

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際公開

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 5 月 21 日 (21.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/041460 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B22C 1/22, 1/26, 9/02
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/003431
(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 20 日 (20.03.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-324883 2002 年 11 月 8 日 (08.11.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新東工業株式会社 (SINTOKOGIO, LTD.) [JP/JP]; 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 2 番 1 2 号 Aichi (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 善甫 敏彦

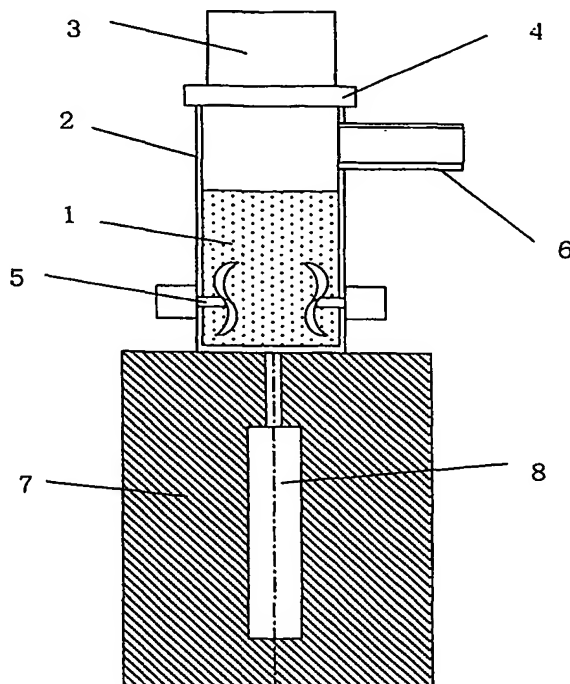
(ZENPO, Toshihiko) [JP/JP]; 〒442-0061 愛知県豊川市穂ノ原三丁目 1 番地 新東工業株式会社豊川製作所内 Aichi (JP). 加藤 裕介 (KATO, Yusuke) [JP/JP]; 〒442-0061 愛知県豊川市穂ノ原三丁目 1 番地 新東工業株式会社豊川製作所内 Aichi (JP). 浅野 憲啓 (ASANO, Norihiro) [JP/JP]; 〒442-0061 愛知県豊川市穂ノ原三丁目 1 番地 新東工業株式会社豊川製作所内 Aichi (JP). 長坂 政彦 (NAGASAKA, Masahiko) [JP/JP]; 〒442-0061 愛知県豊川市穂ノ原三丁目 1 番地 新東工業株式会社豊川製作所内 Aichi (JP). 西川 和之 (NISHIKAWA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒442-0061 愛知県豊川市穂ノ原三丁目 1 番地 新東工業株式会社豊川製作所内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 山崎 行造, 外 (YAMASAKI, Yukuzo et al.); 〒100-0014 東京都千代田区永田町一丁目 1 番 2 8 号 相互永田町ビルディング 8 階 山崎法律特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: DRY AGGREGATE MIXTURE, METHOD OF FOUNDRY MOLDING USING DRY AGGREGATE MIXTURE AND CASTING CORE

(54) 発明の名称: 乾燥骨材混合物、その乾燥骨材混合物を用いた鋳型造型方法及び鋳造用中子



(57) Abstract: There are provided a dry aggregate mixture wherein the binder, even when heated, does not evolve unpleasant odor or gas hazardous to human health; a method of foundry molding wherein a space for foundry molding, up to minute portion thereof, can satisfactorily be filled with an aggregate mixture composed of a binder and granular aggregate; and a method of foundry molding wherein the mold used in molding of an aggregate mixture composed of a binder and granular aggregate can retain satisfactory properties even in high humidity. In the method of foundry molding, a mold is formed by the use of a dry mixture obtained by providing an aggregate mixture composed of granular aggregate, a water soluble binder and water and evaporating the water contained in the aggregate mixture through heating, pressure reduction or aeration while mixing so as to effect separation into single granules, or with the addition of a lubricant and a crosslinking agent thereto.

(57) 要約: 第 1 にバインダーが加熱されても、不快な臭気や人体に悪影響を及ぼすガスを発生しない乾燥骨材混合物を提供すること、第 2 にバインダーと粒子状骨材の骨材混合物を鋳型造型用空間の細部まで十分に充填することのできる鋳型造型方法を提供すること、第 3 にバインダーと粒子状骨材の骨材混合物を造型した造型鋳型が高湿度下においても十分な性質を保つことのできる鋳型造型方法を提供することを目的とする。粒状骨材に水溶性バインダーと水から成る骨材混合物を、混合しながら前記単粒化した乾燥混合物を用いて、又、滑剤及び架橋剤を添加した鋳型を造型する方法である。

骨材混合物に含まれる水分を、加熱、減圧又は通気し蒸発させ



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書・説明書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

乾燥骨材混合物、その乾燥骨材混合物を用いた鋳型造型方法及び鋳造用中子

技術分野

本発明は、バインダーを含有する鋳型造型材料を造型するとき、又はバインダーを含有する鋳型造型材料を造型した鋳造用中子を使用して溶湯を注湯するときに、バインダーが加熱されても、不快な臭気や人体に悪影響を及ぼすガスを発生しない乾燥骨材混合物、その乾燥骨材混合物を用いた鋳型造型方法、及びその鋳型造型方法により作製された鋳造用中子に関する。

背景技術

従来、砂粒子同士を一つに合わせて結合させるためのバインダーとして有機及び無機の様々な種類のものが用いられてきた。この様なバインダーを用いて砂を固化した造型物は、例えば、鋳造に用いる鋳型キャビティの中に配置して鋳造物の内側表面を形成する中子に使用されている。例えば、このようなバインダーとしては、フェノールホルムアルデヒド系の樹脂が挙げられる。

鋳型造型方法としては、バインダーを被覆させた砂を、加熱された造型用金型に吹き込み充填し、金型の熱により、充填した砂に被覆されたバインダーを硬化させる、いわゆるシェルモールド造型方法がある（例えば、特開平10-193033号公報参照）。

又、水と水溶性バインダーとを主体とするバインダーを配合した鋳物砂を混練しながら冷凍し、あらかじめ加熱しておいた型にこの冷凍鋳物砂を充填して乾燥、硬化させる鋳型造型方法がある（例えば、特開昭55-8328号公報参照）。

上記特開平10-193033号公報に示された造型方法では、金型の熱によりバインダーを硬化させるときにホルムアルデヒド、フェノール及びアンモニアのような揮発ガスを発生する。発生したガスは、不快な臭気を発生させたり、又、人体に悪影響を及ぼす。又、尿素ホルムアルデヒド系及びフェノールホルムアルデヒド系の樹脂を含むバインダーを用いた鋳造用中子が鋳造鋳型に用いら

れるが、鉄系合金、軽合金などの溶湯を鋳型に注湯した時、バインダーが加熱され、揮発又は分解することによりガスが発生し、そのガスにより注湯物中に空泡を発生させることもある。

樹脂系バインダーを含有する鋳造用中子を一般的に非鉄系合金、例えばアルミニウム合金の鋳造に用いた場合、鋳型への注湯温度が700℃前後であるため、樹脂系バインダーは、十分に揮発又は分解しない。その結果、注湯物が冷却した後に、中子を注湯物から容易に除去できないことがある。除去できない場合、中子に振動を与えたり、注湯物及び中子を再加熱しバインダーを揮発又は分解させ、除去しなければならない。

又、特開昭55-8328号公報に示された造型方法は、水及び水溶性バインダーを主体とするバインダーを配合した鋳物砂を冷凍し、この冷凍混合物を型に吹込み充填する時や2回目の吹込み充填を行うまでに、ブローヘッド内の硅砂の単粒同士が相互に凝集して粗大化するため、ブローヘッド内の混合物を連続して型に充填するのが極めて困難である。従って、この種の鋳型造型法は、従来、実用化されていないのが現状である。

水溶性バインダーを用いた鋳造用中子を高湿度下に放置した場合、一般的に水溶性バインダーは吸水し結合が弱まり中子に変形したり、形を保つことができなくなることもある。鋳造に用いることができて、溶湯を鋳型に注湯した時に水分が加熱され水蒸気が発生し、注湯物中に空泡を発生させる。

発明の開示

本発明は、上記の問題を解消する乾燥骨材混合物及び鋳型造型法を提供する。第1に、本発明は、バインダーが加熱されても、不快な臭気や人体に悪影響を及ぼすガスを発生しない乾燥骨材混合物を提供することを目的とする。

第2に、本発明は、バインダーと砂を含有する骨材混合物を鋳型造型用空間内の細部まで十分に充填することができる鋳型造型法を提供することを目的とする。

第3に、本発明は、砂とバインダーを含有する骨材混合物を造型した鋳造用中子が高湿度下においても保形性を維持することができる鋳型造型法を提供することを目的とする。

さらに第4に、本発明は、良好な注湯物を製造でき、注湯物が冷却した後、中子を容易に除去できる、アルミニウム合金用中子を提供することを目的とする。そのアルミニウム合金用中子は、本発明の鋳型造型法により造型される。

第5に、本発明は、良好な注湯物を製造できる、鉄系、銅合金等の、アルミニウム合金より注湯温度が高い金属用の中子を提供することを目的とする。その鉄系等金属用の中子は、本発明の鋳型造型法により造型された中子の表面に塗型を施すことにより得られる。

本発明は、粒子状骨材、水溶性バインダー及び水から成る骨材混合物を混合しながら、前記骨材混合物に含まれる水分を蒸発させて単粒構造にした乾燥骨材混合物であって、造型にあたり該乾燥骨材混合物に水を添加して鋳型造型材料とする乾燥骨材混合物に関する。

他の態様として、本発明は、粒子状骨材、水溶性バインダー、水溶性バインダーと架橋反応を起こす架橋剤、及び水から成る骨材混合物を混合しながら、架橋反応を起こさせないように前記骨材混合物に含まれる水分を蒸発させて単粒構造にした乾燥骨材混合物であって、造型にあたり該乾燥骨材混合物に水を添加して鋳型造型材料とする乾燥骨材混合物に関する。

上記乾燥骨材混合物では、骨材は、水溶性バインダーにより被覆されている。

さらに他の1つの態様において、本発明の乾燥骨材混合物中に滑剤を含有させる。

又、本発明は、前記架橋剤を含有しない前記乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その単粒骨材混合物を鋳型造型用空間に充填した後、前記骨材混合物中の水分を蒸発させて前記骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、その後に、鋳型造型用空間から造型鋳型を取り出す鋳型造型法に関する。

又、本発明は、前記鋳型造型方法において、骨材混合物を冷凍し単粒構造にした後に、その単粒構造骨材混合物を、前記鋳型造型用空間に1回に充填する量以上に容器内に一時貯蔵するとともに、前記骨材混合物の水分が解凍しない環境下で攪拌することによって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、その後、その単粒構造骨材混合物を鋳型造型用空間に充填する、鋳型造型法に関する。

滑剤を含有しない乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍した後に、滑剤を添加すると、すでに滑剤を含有している乾燥混合物を用いる場合よりも、良好な効果が得られる。

又、他の態様として、本発明は、滑剤及び前記架橋剤を含有しない前記乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより、骨材混合物を発泡させ、その発泡骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、前記骨材混合物中の水分を蒸発させ、前記骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、その後、前記鋳型造型用空間から造型鋳型を取り出す、鋳型造型方法に関する。

又、本発明は、前記架橋剤を含有する前記乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍固化し単粒構造にし、その単粒構造骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、前記骨材混合物中の水分を蒸発させて前記骨材混合物を固化させ、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせた後に、鋳型造型用空間から造型鋳型を取り出す、鋳型造型法に関する。

又、本発明は、その鋳型造型法において、骨材混合物を冷凍し単粒構造とした後に、その単粒構造骨材混合物を、前記鋳型造型用空間に1回に充填する量以上に容器内に一時貯蔵するとともに、前記骨材混合物の水分が解凍しない環境下で攪拌することによって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、その後、その単粒構造骨材混合物を鋳型造型用空間に充填する、鋳型造型法に関する。

又、本発明は、前記架橋剤を含有する前記乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍固化し単粒構造にし、その単粒構造鋳型造型混合物を鋳型造型用空間内に充填し、加熱又は通気し、鋳型造型用空間内で骨材混合物中の水分を蒸発させた後に、鋳型造型用空間から造型鋳型を取り出し、その後、取り出した造型鋳型の水溶性バインダーと架橋剤とをより完全に架橋反応させる、鋳型造型方法に関する。

又、本発明は、その鋳型造型方法において、その単粒構造鋳型造型混合物を鋳型造型用空間に1回に充填する量以上に容器内に一時貯蔵するとともに、前記混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、鋳型造型用空間内に充填する、鋳型造型法に関する。

又、他の態様として、本発明は、前記架橋剤を含有する前記乾燥骨材混合物に

水を添加した骨材混合物を攪拌することにより、骨材混合物を発泡させその骨材混合物を鑄型造型用空間に充填し、その後、鑄型造型用空間内で骨材混合物中の水分を蒸発させ、かつ水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせた後に、鑄型造型用空間から造型鑄型を取り出す、鑄型造型方法に関する。

又、他の態様として、本発明は、前記架橋剤を含有する乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより、骨材混合物を発泡させその骨材混合物を前記鑄型造型用空間に充填し、鑄型造型用空間内で骨材混合物中の水分を蒸発させた後に、鑄型造型用空間から造型鑄型を取り出し、その取り出した造型鑄型の水溶性バインダーと架橋剤とをより完全に架橋反応させる、鑄型造型方法に関する。

さらに、本発明は、前記鑄型造型方法により造型するアルミニウム合金鑄造用中子を提供する。

本発明において粒子状骨材は、珪砂、アルミナ砂、オリビン砂、クロマイト砂、ジルコン砂、ムライト砂等の1種以上のものから成る。

本発明の乾燥骨材混合物において水溶性バインダーを用いることにより、この乾燥骨材混合物を用いて本発明の鑄型造型方法により造型された中子に溶湯を注湯したときに、バインダーが容易に揮発又は分解し、容易に注湯物から中子を除去できる。

水溶性バインダーは、常温において水溶性であるものを用いることが好ましい。常温において水溶性である水溶性バインダーは、前記乾燥骨材混合物に水を添加し骨材混合物を作製するときに、粒状骨材に被覆させた水溶性バインダーと水を加熱することなく混合することができるが、常温で水に可溶でない水溶性バインダーは加熱しなければ水と混合できないために加熱しなくてはバインダーの効果を発揮しない。又、骨材混合物を冷凍固化して単粒構造にする場合に、加熱することは時間やエネルギーの無駄となる。

本発明に用いる水溶性バインダーは、ポリビニルアルコールもしくはその誘導体あるいは、澱粉もしくはその誘導体が好ましい。ポリビニルアルコール誘導体の例として、酢酸基、カルボキシ基、酪酸基、シラノール基等含有ポリビニルアルコールが挙げられる。澱粉の例としては、馬鈴薯、とうもろこし、タピオカ、

及び小麦等由来の澱粉が挙げられる。澱粉誘導体の例として、エーテル化澱粉、エステル化澱粉及び架橋澱粉が挙げられる。熱可塑性澱粉、グラフト化澱粉等は、バインダーとして強度が十分でなく、本発明において用いられるのに適さない。本発明において用いられる水溶性バインダーは、入手が容易であり、又、澱粉は特に安価である。

本発明において、水溶性バインダーの含量は、骨材 100 重量部に対して、0.1 重量部乃至 5.0 重量部であることが望ましい。水溶性バインダーの量が 0.1 重量部未満では十分な強度を有する造型鑄型が得られず、水溶性バインダーの量が 5.0 重量部を超えると、冷凍した混合物の単粒構造の維持工程において大きな塊ができやすく、その混合物の単粒構造を十分に維持するのに時間や労力が必要となり、又、得られた鑄型が過剰な強度を有する。

乾燥骨材混合物を製造するために水分を蒸発させる前の骨材混合物では、架橋剤が含有されない場合、粒子状骨材に対して、水溶性バインダーの水分と、添加される水の合計量が実用的には約 5 乃至 30 重量部になるような量で、又、架橋剤が含有される場合には、粒子状骨材に対して、水溶性バインダーの水分と、架橋剤水溶液の水分と、添加される水の合計量が実用的には約 5 乃至 30 重量部になるような量で、水が添加されることが適している。水の含量が少なすぎると骨材を均一に被覆できず、多すぎると乾燥に時間がかかる。

乾燥骨材混合物を作製するために、骨材混合物に含まれる水分は、加熱、減圧又は通気することにより蒸発させる。

加熱により水分を蒸発させる場合、例えば、粒子状骨材、水溶性バインダー水溶液及び水を混練機中で攪拌しながら熱風発生器により、約 100℃の噴出し温度の熱風を攪拌混合物に約 10 分間吹きつける。

減圧により水分を蒸発させる場合、例えば、25℃に保持された恒温槽内にて 0.01 MPa の圧力を用いればよい。

通気の場合、加熱加圧空気を用いる。

本発明の乾燥骨材混合物では骨材は水溶性バインダーにより被覆されている。

本発明の乾燥骨材混合物中に最終的に含有される水の量は、好ましくは、前記混合物の重量に基づいて 1.0 重量%以下の量である。

本発明において、滑剤を使用すると、吹込充填において、次の吹込みを行なうまでにブローヘッド内での骨材粒子同士が相互に凝集するのを防止し、ある程度の連続の吹込みを可能にし、鋳型造型用空間への骨材混合物の安定で高い密度での充填を保証する。

本発明において用いられる滑剤の例として、流動パラフィン等の蠟状でないパラフィン類、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウム等のステアリン酸塩が挙げられる。前記骨材混合物を冷凍前又は冷凍後に滑材を添加することにより、この骨材混合物を容易に単粒構造にすることができる上に単粒構造を維持することができる。冷凍後に添加することにより滑剤の効果はより良好に発揮される。

滑剤としてステアリン酸カルシウムを用いた場合、その量は粒子状骨材に対して約0.01重量部乃至0.1重量部である。

上記の、乾燥骨材混合物中に架橋剤を含有させ、架橋剤と水溶性バインダーとを架橋させる方法では、架橋剤に熱を付与することにより、架橋反応が起こり、水溶性バインダーの、粒子状骨材同士に対する結合が強化され、水溶性バインダーと水分子との反応を起こしにくくすることにより骨材混合物を成型した成型鋳型が高湿度下においても十分な性質を保つことができる。

本発明の乾燥骨材混合物を製造するために、加熱により水分を蒸発させる場合、水溶性バインダーと、水溶性バインダーと架橋反応する架橋剤が急速に架橋する温度以上に加熱されると、架橋反応が起こってしまい、後の成型工程で架橋反応が起こらず、成型鋳型に架橋の効果が得られなくなるため、架橋が急速に進む温度にまで加熱してはならない。

架橋剤として、ブタンテトラカルボン酸を用いる場合、ブタンテトラカルボン酸の融点、すなわち、180℃より低い温度で加熱しなくてはならない。

本発明において、用いられる架橋剤は、例えば、グリオキザールのようなアルデヒド基を有する化合物、又、N-メチロール尿素、N-メチロールメラミンのようなN-メチロール化合物、又、シュウ酸、マレイン酸、コハク酸、ブタンテトラカルボン酸及びメチルビニルエーテル-マレイン酸共重合体のようなカルボキシル基を有する化合物、又、その他エポキシ化合物、活性化ビニル化合物、

ジイソシアネート、及び錯化剤等であるがそれらに限定されない。

エポキシ化合物の例は、エピクロルヒドリンが挙げられる。

活性化ビニル化合物の例は、ジビニルスルホンが挙げられる。

ジイソシアネートの例は、ヘキサメチレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4, 4'-トリレンジイソシアネートが挙げられる。

錯化剤の例は、Cu、B、Al、Ti、Zr、Sn、V、又はCrを含む錯化剤である。錯化剤は、骨材を再循環させて使用する場合に、蓄積される金属が含まれるので好ましくない。

上記架橋剤において、鋳型造型時又は注湯時に有害ガスの発生が少ない、エステル結合による架橋剤、すなわち、カルボキシル基を有する架橋剤の使用が好ましい。

架橋剤の添加量は、水溶性バインダーに対し5～50重量%とする。架橋剤の量が水溶性バインダーに対し5重量%に満たないと架橋反応による効果が十分でなく、造型鋳型が高湿度下におかれた場合、十分な強度を保つことができない。又、架橋剤の量が水溶性バインダーに対し50重量%を超えると、高湿度下におかれた場合に十分な強度を保つことができるが、その効果は、50重量%の効果と変わらないため、50重量%より多い量の架橋剤の添加は経済的でなく好ましくない。

架橋剤は水溶液として用いられ、例えば、ブタンテトラカルボン酸、メチルビニルエーテル-無水マレイン酸共重合体の場合、約20重量%水溶液として用いられる。

本発明の鋳型造型法において、乾燥骨材混合物に添加される水の量は、乾燥骨材混合物100重量部に対して0.5重量部乃至10.0重量部である。本発明の乾燥骨材混合物に添加された水は水溶性バインダー中に分散し、造型工程において蒸発されてしまい、水分が蒸発する間にバインダーが粒子状骨材を固化させる。添加される水が0.5重量部未満であると水溶性バインダーの粘度が高くなりすぎるためバインダーが粒子状骨材同士を十分に結合できず、造型鋳型は十分な強度を得られない。又、添加される水が10.0重量部を超えると造型工程において水分は蒸発されるため造型鋳型内部の空間となってしまうため造型鋳型の強度が

低下する。さらには、水分が多いため、蒸発させるのに必要な、より多くのエネルギーと時間を要することとなり経済的でなく好ましくない。

架橋反応は、造型された鑄型を鑄造型用空間から取り出す前に又は取り出した後に行なわせ得る。取り出す前に架橋反応をさせるとき、造型サイクルが長くなり、サイクルが長くなることが生産上好ましくないときには取り出した後に架橋反応させればよい。

造型鑄型を鑄造型用空間から取り出した後に、架橋反応を起こす場合に、例えば、220℃の雰囲気下で40分程度、又は250℃の雰囲気下で20分程度、より高い温度ではより短い時間で架橋反応させる。

本発明の造型方法において、乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にすることにより、骨材混合物を鑄造型用空間の細部まで十分に充填することができる。

この単粒構造とは、粒子状骨材の単粒子又は、粒子状骨材の粒子同士が結合したクラスター状の塊が鑄造型用空間の細部まで十分に充填することができる大きさで鑄造型用空間に均一分散している状態を付与する構造である。

本発明の造型法において、本発明の乾燥骨材混合物に水を添加して骨材混合物にしたものを冷凍したときに得られる単粒構造とは、骨材表面に冷凍したバインダー水溶液(乾燥混合物表面のバインダーが水に溶けたもの)が被覆された状態である。

冷凍させた骨材混合物の単粒構造を維持させる方法としては、骨材混合物の水分が解凍しない環境下での、例えば温度0℃以下の環境下での攪拌羽根を備えた攪拌装置による攪拌や、-20℃乃至-30℃又はそれより低い温度の空気のような低温の加圧気体の吹込みによる攪拌などがある。骨材混合物を単粒構造に維持させることにより、吹込み充填の場合に、次の吹込み充填を可能にする。

本発明の造型方法の1つの態様である、乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより発泡させ、その発泡させた骨材混合物を鑄造型用空間に充填する方法では、骨材混合物を攪拌することにより、発泡空気が分散し、それにより骨材混合物を鑄造型用空間に加圧充填するときに骨材混合物が流動する効果が得られる。従って、この造型方法において滑剤を用いる必要はない。

又、その造型方法では、攪拌により、骨材混合物中に分散した気孔、及びバインダー中の水分が、加熱された金型の熱により鑄型中心部に集まることから、その中心部においては骨材の充填密度が低い鑄型となる。その鑄型を鑄造に用いると、中心部が低充填密度になっていることから結果的にバインダー量が少なくなっており、従って、バインダーの分解によるガスは少なくなり、又、鑄型の空孔部が多いことからバインダーの分解によるガス等の排出が容易となる。

発泡させるための攪拌は、攪拌機を用いて行い得て、生じた発泡を混合物中に均一に分散させる。攪拌時間は、約1分間で十分である。

又、本発明の鑄造用中子が、本発明の鑄型造型方法により造型することにより得られる。本発明の鑄造用中子を、非鉄系合金、例えばアルミニウム合金の鑄造に用いた場合、鑄型への注湯温度が700℃前後で、鉄系材料の注湯温度約1400℃より低温の溶湯を注湯しても、その熱で、本発明において用いられる水溶性バインダーは、揮発又は分解するので、注湯物が冷却した後、中子を容易に除去することができる。又、本発明の鑄造用中子を、鉄系等金属の鑄造に利用する場合には、中子表面に塗型を施すことで良好な鉄系等金属注湯物ができ、鑄型も容易に除去することができる。塗型に用いられる塗型剤の例としては、エタノール系塗型剤、水系塗型剤等が挙げられる。

本発明において骨材混合物を鑄型造型用空間に充填する方法としては、吹込み、加圧、鑄型造型用空間の減圧による吸い込み等がある。

又、鑄型造型用空間に充填された骨材混合物における水分を蒸発させる方法としては、鑄型造型用空間を画定する高温の金型による水分の蒸発、過熱水蒸気又はマイクロ波の照射、真空環境下での放置、必要に応じた鑄型造型用空間内への通気等がある。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の造型法の1つの方法を実施するための鑄型造型装置の概要を示す縦断正面図である。

図2は、本発明の造型法の他の方法を実施するための鑄型造型装置の概要を示す縦断正面図である。

図3は、骨材混合物を冷凍した後に、攪拌を行なった場合と、行なわなかった

場合におけるキャビティ内の骨材混合物の充填密度を測定した結果を示すグラフである。

図4は、骨材混合物に滑剤が添加された場合と添加されない場合において、骨材混合物の3回の吹込みに一度、骨材混合物の攪拌を行なった場合におけるキャビティ内の混合物の充填速度を測定した結果を示すグラフである。

好ましい態様の形態

以下に、本発明の乾燥骨材混合物及び鋳型造型法について具体的に記載する。

乾燥骨材混合物作製(1)

粒子状骨材100重量部、この粒子状骨材に対して0.1～5.0重量部のバインダー成分となる水溶液及び、水溶性バインダー水溶液の水と添加する水の合計量が5乃至30重量部になるような量の水を混合し、続いて熱風を照射してこの混合物中の水分を蒸発除去し、粒子状骨材表面に水溶性バインダーを被覆した乾燥状態の骨材混合物を製造する。

乾燥骨材混合物作製(2)

粒子状骨材100重量部、この粒子状骨材に対して0.1～5.0重量部のバインダー成分となる水溶液、水溶性バインダーに対し5～50重量%の架橋剤の約20重量%水溶液、及び水溶性バインダー水溶液の水分と架橋剤水溶液の水分と添加する水の合計量が5乃至30重量部になるような量の水を混合し、続いて熱風を照射してこの混合物中の水分を蒸発除去し、粒子状骨材表面に架橋剤を含有する水溶性バインダーを被覆した乾燥状態の骨材混合物を製造する。

造型方法(1)

次に図1に基づいて造型工程を説明する。乾燥骨材混合物作製(1)で得られた乾燥骨材混合物100重量部に対し水を0.5～10.0重量部を添加し混合し、その後に、-20～-30℃に保たれた冷凍庫内に設置された混合機にて混合することにより冷凍固化し単粒構造にし、鋳型造型用金型7のキャビティ8内に1回に充填する量以上の量を吹き込み用ブローヘッド2内に一時貯蔵するとともに、前記骨材混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌羽根5による攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、シリンダ3を降下させシリンダ3の先端に取り付けられたシール4にて吹き込み用ブローヘッド2を密閉する。そ

の後、骨材混合物 1 を吹き込み用ブローヘッド 2 に取り付けられているエア導入管 6 から導入される圧縮空気と共に吹き込み用ブローヘッド 2 の下部に設置されており、水が蒸発する温度以上で水溶性バインダーが急激に分解しない温度、好ましくは 150～250℃に保持されている鑄型造型用金型 7 のキャビティ 8 内に吹き込み充填し、充填された骨材混合物中の水分を蒸発させ、固化させた後、鑄型造型用金型 7 のキャビティ 8 内から造型鑄型を取り出す。

造型方法(2)

前記乾燥骨材混合物作製(2)で得られた乾燥骨材混合物 100 重量部に対し水を 0.5～10.0 重量部を添加し混合し、混合しながら、-30℃以下の窒素ガスにより冷凍固化し単粒構造にし、鑄型造型用金型 7 のキャビティ 8 に 1 回に充填する量以上の量を吹き込み用ブローヘッド 2 内に一時貯蔵するとともに、前記骨材混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌羽根 5 による攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、シリンダ 3 を降下させシリンダ 3 の先端に取り付けられたシール 4 で吹き込み用ブローヘッド 2 を密閉する。その後、骨材混合物 1 を、吹き込み用ブローヘッド 2 に取り付けられているエア導入管 6 から導入される圧縮空気と共に吹き込み用ブローヘッド 2 の下部に設置されており、水が蒸発する温度以上で水溶性バインダーが急激に分解しない温度、好ましくは 150～250℃に保持されている鑄型造型用金型 7 のキャビティ 8 内に吹き込み充填し、水分を蒸発させ、固化させた後、鑄型造型用金型 7 のキャビティ 8 内から造型鑄型を取り出す。その後、取り出した造型鑄型を水溶性バインダーと架橋剤が十分に架橋反応を起こす温度、好ましくは 200～250℃に保持された恒温槽内に水溶性バインダーと架橋剤が架橋反応を十分に起こす時間、好ましくは 20～90 分投入し、十分架橋反応させた後に造型鑄型をその恒温槽から取り出す。

なお、冷凍固化を、-20℃乃至-30℃の冷凍機の冷風を使用して行ない、他の工程は、上記のように行なってもよい。

造型方法(3)

前記乾燥骨材混合物作製(2)で得られた乾燥骨材混合物 100 重量部に対し水を 0.5～10.0 重量部を添加し混合し、その後に、-20～-30℃に保た

れた冷凍庫内に設置された混合機にて混合することにより骨材混合物を冷凍固化し単粒構造にし、鋳型造型用金型7のキャビティ8内に1回に充填する量以上の量を吹き込み用ブローヘッド2内に一時貯蔵するとともに、前記骨材混合物の水分が解凍しない環境下での攪拌羽根5による攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、シリンダ3を降下させシリンダ3の先端に取り付けられたシール4で吹き込み用ブローヘッド2を密閉する。その後、骨材混合物1を、吹き込み用ブローヘッド2に取り付けられているエア導入管6から導入される圧縮空気と共に吹き込み用ブローヘッド2の下部に設置されており、水が蒸発する温度以上で水溶性バインダーが急激に分解しない温度、好ましくは150～250℃に保持されている鋳型造型用金型7のキャビティ8内に吹き込み充填し、充填された骨材混合物中の水分を蒸発させ、架橋反応させた後、鋳型造型用金型7のキャビティ8内から造型鋳型を取り出す。

造型方法(4)

次に図2に基づいて造型工程を説明する。前記乾燥骨材混合物作製(2)で得られた乾燥骨材混合物100重量部に対し水を0.5～10.0重量部を添加し、得られた骨材混合物を攪拌混合することにより発泡させ、前記骨材混合物1をシリンダ3内に投入し、その後、シリンダ3を伸長し、骨材混合物1をシリンダ3の上部に設置されており、水が蒸発する温度以上で水溶性バインダーが急激に分解しない温度、好ましくは150～250℃に保持されている鋳型造型用金型7のキャビティ8内に充填し、充填された骨材混合物中の水分を蒸発させ、固化させた後、鋳型造型用金型7のキャビティ8内から造型鋳型を取り出す。その後、取り出した造型鋳型を水溶性バインダーと架橋剤が十分に架橋反応を起こす温度、好ましくは200～250℃に保持された恒温槽内に水溶性バインダーと架橋剤が架橋反応を十分に起こす時間、好ましくは20～90分投入し、十分架橋反応させた後に造型鋳型をその恒温槽から取り出す。

実施例1

前記乾燥骨材混合物作製(1)において得られた、珪砂（フラタリーサンド）100重量部、ポリビニルアルコール[R-2105、R-1130(共にシラノール基含有ポリビニルアルコール誘導体であり、R-2105は低粘度であり、

R-1130は高粘度である)、PVA105、PVA124(共に完全懸化タイプポリビニルアルコールであり、PVA105は低粘度であり、PVA124は高粘度である(いずれもクラレ製))0.4重量部及び0.8重量部から成る乾燥骨材混合物100重量部と水6部を混合した後、約-30℃に保たれた冷凍庫内に設置された混合機により混合することにより骨材混合物を冷凍固化し単粒構造にし、(以下、図1を参照しながら説明する)前記骨材混合物を、約-30℃の冷凍庫内で予め冷却されている吹き込み用ブローヘッド2内に約500g一時貯蔵するとともに、同じく約-30℃に冷却されている攪拌羽根5による約60rpmでの攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、シリンダ3を降下させシリンダ3の先端に取り付けられたシール4にて吹き込み用ブローヘッド2を密閉する。その後、骨材混合物1を吹き込み用ブローヘッド2に取り付けられているエア導入管6から導入される圧縮空気と共に吹き込み用ブローヘッド2の下部に設置されており、鋳型造型用金型7の、電気カートリッジヒーターにより150℃に保持されており、容量約70cm³のキャビティ8内に約100g吹き込み充填し、2分間保持し、骨材混合物中の水分を蒸発させ、固化させた後、鋳型造型用金型7のキャビティ8内から造型鋳型を取り出した。

この造型鋳型を鋳造用金型の中子とし、注湯テストを行った。アルミニウム合金(AC4B)を注湯温度710℃で注湯したところ、いずれの4種類のポリビニルアルコール(水溶性バインダー)、及び2種類の添加量においても悪臭及び鋳造欠陥の発生はなかった。又、鋳型へ注湯温度710℃の溶湯を注湯したときにその熱でバインダーが揮発又は分解し、注湯物が冷却した後中子を容易に除去することができた。

実施例2

前記乾燥骨材混合物作製(2)において得られた、珪砂(フラタリーサンド)100重量部、ポリビニルアルコール(JP-05 日本酢ビ・ポバール製)0.8重量部、架橋剤としてブタンテトラカルボン酸(リカシッドBT-W 新日本理化製)0.34重量部から成る乾燥骨材混合物100重量部と水6重量部を混合した後、混合しながら-30℃以下の窒素ガスで骨材混合物を冷凍固化し、(以下、図1を参照しながら説明する)前記骨材混合物を、約-30℃の窒素ガ

スの通気により予め冷却されている吹き込み用ブローヘッド2内に約500g一時貯蔵するとともに、約-30℃の窒素ガスの通気環境下で攪拌羽根5による約60rpmでの攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、シリンダ3を降下させシリンダ3の先端に取り付けられたシール4にて吹き込み用ブローヘッド2を密閉する。その後、骨材混合物1を、吹き込み用ブローヘッド2に取り付けられているエア導入管6から導入される圧縮空気と共に、吹き込み用ブローヘッド2の下部に設置されており、鑄型造型用金型7の、電気カートリッジヒーターにより150℃に保持されており、容量約70cm³のキャビティ8内に約100g吹き込み充填し、2分間保持し、骨材混合物中の水分を蒸発させ、固化させた後、鑄型造型用金型7の150℃に保持されているキャビティ8内から造型鑄型を取り出した。その後、造型鑄型を200℃に保持された恒温槽内に80分間投入し、架橋反応を促進させ、その後、取り出し、湿度30%の恒温槽内にて常温に自然冷却させた。この造型鑄型を曲げ試験片とし、この状態での曲げ強さと試験片作製後350℃の恒温槽内に30分保持した試験片の曲げ強さを測定し、強度劣化率を算出した。この強度劣化率はアルミニウム合金等の軽合金鑄造に用いた場合、容易に鑄造物から中子を除去できるかの目安とされる。このテスト結果を表1に示す。この結果より、同一条件のシェル（バインダーとしてフェノール樹脂）では、強度劣化率20%前後、アルミニウム合金用のシェル〔旭有機材工業のADシェル（バインダーとしてアクリル系樹脂）〕においても強度劣化率70%前後であり、本発明のバインダーを用いた造型法で作製された造型鑄型が優れていることがわかる。

表 1

種類	曲げ強さ MPa		強度劣化率 %
	初期	350℃×30min後	
ポリビニルアルコール0.8部 架橋剤0.34部	3.1	0.23	92.6

本実施例の方法で作製された造型鑄型を試験片とし、湿度30%の恒湿槽内に保持した試験片、及び湿度98%の恒湿槽内24時間保持した試験片の充填密度、及び曲げ強さを測定した。このテスト結果を表2に示す。この表2から架橋剤を添加した造型鑄型は、湿度98%の恒湿槽内に24時間収容しても、曲げ強さに関して鑄型として十分使用できる強度が保証されていることが分かる。又、架橋剤を含まないことを除いて上記方法と同様に作製した造型鑄型を用いて作成した試験片は、湿度30%の恒湿槽内に収容した試験片は、本実施例の方法で作製された造型鑄型の試験片と同様の強度があったが、湿度98%の恒湿槽内に収容した試験片は、曲げ強度が0.5MPa以下となった。従って、高湿度の環境下に放置させる可能性のある鑄型においては、本発明の骨材混合物に架橋剤を添加することが適していることがわかる。

表 2

水溶性バインダー (ポリビニルアルコール)		架橋剤		充填 密度 (g/cm ³)	曲げ強さ (MPa)	
種類	添加量 (重量部)	種類	添加量 (重量部)		湿度30%	湿度98% ×24hr後
JP-05	0.8	—	—	1.40	4.95	0.25
JP-05	0.5	ブタンテトラ カルボン酸	0.214	1.39	3.32	1.45
JP-05	0.8	ブタンテトラ カルボン酸	0.34	1.38	5.05	1.81

実施例 3

実施例 2 に記載した方法での造型鑄型作製を複数回行い、骨材混合物 1 をキャビティ 8 内へ吹き込むに当り、骨材混合物 1 を吹き込む度に吹き込む前に攪拌羽根 5 による骨材混合物 1 の攪拌を行なった場合と、攪拌羽根 5 による骨材混合物 1 の攪拌を行なわなかったことを除く他は、実施例 2 に記載した手順で造型鑄型を複数回、作製した場合における、キャビティ 8 内の骨材混合物 1 の充填密度を測定した結果を図 3 に示す。図 3 からは、骨材混合物を吹き込む前に骨材混合物の攪拌を行なうと、安定して高い重点密度が得られるが、骨材混合物の攪拌を行なわないと、安定して高い重点密度が得られず、望ましい鑄造型ができないことがわかる。

実施例 4

実施例 2 に記載した方法による複数回の造型鑄型作製、並びに、実施例 2 における方法において、骨材混合物を冷凍させた後に、その冷凍された骨材混合物に、滑剤としてステアリン酸カルシウムを骨材に対して 0.01 重量部添加して複数回の造型鑄型作製において、それぞれ、キャビティ 8 内への骨材混合物 1 を吹き込むに当り、3 回の吹込みに一度、骨材混合物を吹き込む前に攪拌羽根による攪拌を行なった場合におけるキャビティ内の骨材混合物の充填密度を測定した結

果を図4に示す。図4から、骨材混合物1に滑剤を添加することにより、3回の吹き込みに1度だけ混合物の攪拌を行なっても、安定して高い充填密度が得られることがわかる。

実施例5

前記乾燥骨材混合物作製(2)において得られた、珪砂(フラタリーサンド) 100重量部、澱粉(アミコールKF 日澱化学製) 2.0重量部、メチルビニルエーテル-無水マイレン酸共重合体(アイエスピー製のガントレッツAN-119) 0.86重量部から成る乾燥骨材混合物100重量部と水6重量部を混合した後、混合しながら -30°C 以下の窒素ガスで骨材混合物を冷凍固化し、(以下、図1を参照しながら説明する)前記骨材混合物を、約 -30°C の窒素ガスの通気により予め冷却されている吹き込み用ブローヘッド2内に約500g一時貯蔵するとともに、約 -30°C の窒素ガスの通気環境下で攪拌羽根5による約60rpmでの攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、シリンダ3を降下させシリンダ3の先端に取り付けられたシール4で吹き込み用ブローヘッド2を密閉する。その後、骨材混合物1を、吹き込み用ブローヘッド2に取り付けられているエア導入管6から導入される圧縮空気と共に、吹き込み用ブローヘッド2の下部に設置され、鋳型造型用金型7の、電気カートリッジヒーターにより 150°C に保持されており、容量約 70cm^3 のキャビティ8内に約100g吹き込み充填し、2分間保持し、骨材混合物中の水分を蒸発させ、固化させた後、鋳型造型用金型7のキャビティ8内から造型鋳型を取り出した。その後、造型鋳型を 250°C に保持された恒温槽内に60分間投入し、架橋反応させ、その後、取り出した。この造型鋳型を曲げ試験片とし、湿度30%の恒温槽内に保持した試験片、及び湿度98%の恒温槽内24時間保持した試験片の充填密度、及び曲げ強さを測定した。このテストの結果を表3に示す。この表3からは、湿度98%の恒温槽内に24時間収容しても、曲げ強さに関して鋳型として十分使用できる強度が保証されていることが分かる。

表 3

水溶性バインダー (澱粉)		架橋剤		充填 密度 (g/cm ³)	曲げ強さ (MPa)	
種類	添加量 (重量部)	種類	添加量 (重量部)		湿度30%	湿度98%× 24hr後
アミコールKF	2.0	メチルビニルエーテル — 無水マレイン酸 共重合体	0.86	1.23	3.85	2.07

実施例 6

前記乾燥骨材混合物作製(2)において得られた、珪砂（フラタリーサンド）100重量部、ポリビニルアルコール（JL-05 日本酢ビ・ポパール製）0.2重量部、澱粉（デキストリンND-S 日澱化学製）1.0重量部、ブタンテトラカルボン酸（リカシッドBT-W 新日本理化製）の0.86重量部から成る乾燥骨材混合物100重量部と水6重量部を混合した後、混合しながら-30℃以下の窒素ガスで骨材混合物を冷凍固化し、（以下、図1を参照しながら説明する）前記骨材混合物を、約-30℃の窒素ガスの通気により予め冷却されている吹き込み用ブローヘッド2内に約500g一時貯蔵するとともに、約-30℃の窒素ガスの通気環境下で攪拌羽根5による約60rpmでの攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、シリンダ3を降下させシリンダ3の先端に取り付けられたシール4で吹き込み用ブローヘッド2を密閉する。その後、骨材混合物1を、吹き込み用ブローヘッド2に取り付けられているエア導入管6から導入される圧縮空気と共に、吹き込み用ブローヘッド2の下部に設置され、鋳型造型用金型7の、電気カートリッジヒーターにより200℃に保持されており、容量約70cm³のキャビティ8内に約100g吹き込み充填し、2分間保持し、骨材混合物中の水分を蒸発させ、固化させた後、鋳型造型用金型7のキャビティ8内から造型鋳型を取り出した。その後、造型鋳型を250℃に保持された恒温槽内に60分間投入し、架橋反応させ、その後、取り出した。この造型

鋳型を曲げ試験片とし、湿度 30% の恒湿槽内に保持した試験片、及び湿度 98% の恒湿槽内 24 時間保持した試験片の充填密度、及び曲げ強さを測定した。このテストの結果を表 3 に示す。この表 3 からは、湿度 98% の恒湿槽内に 24 時間収容しても、曲げ強さに関して鋳型として十分使用できる強度が保証されていることが分かる。

表 4

水溶性バインダー		架橋剤		充填 密度 (g/cm ³)	曲げ強さ (MPa)	
種類	添加量 (重量部)	種類	添加量 (重量部)		湿度30%	湿度98%× 24hr後
JL-05 ポリビニルアル コール	0.2	ブタンテトラ カルボン酸	0.2	1.40	3.90	1.76
デキストリン ND-S 澱粉	1.0					

実施例 7

前記乾燥骨材混合物作製(2)において得られた、珪砂（フラタリーサンド）100重量部、ポリビニルアルコール（JP-05 日本酢ビ・ポバール製）0.8重量部、架橋剤としてブタンテトラカルボン酸（リカシッドBT-W 新日本理化製）0.2重量部から成る乾燥骨材混合物100重量部と水6重量部を混合機（愛工舎卓上ミキサー）で約300rpmにおいて攪拌混合し発泡させ、（以下、図2を参照しながら説明する）前記骨材混合物をシリンダー3内に投入し、シリンダー面圧0.5MPaでのエアシリンダーで、鋳型造型用金型7の、電気カートリッジヒーターにより200℃に保持されており、容量約70cm³のキャビティ8内に約100g加圧充填し、2分間保持し、骨材混合物中の水分を蒸発させ、固化させた後、鋳型造型用金型7のキャビティ8内から造型鋳型を取り出した。その後、造型鋳型を200℃に保持された恒温槽内に80分間投入し、架橋反応

させ、その後、恒温槽から取り出した。この造型鑄型を曲げ試験片とし、湿度30%の恒温槽内に保持した試験片、及び湿度98%の恒温槽内24時間保持した試験片の充填密度、及び曲げ強さを測定した。このテストの結果を表4に示す。この表4からは、湿度98%の恒温槽内に24時間収容しても、曲げ強さに関して鑄型として十分使用できる強度が保証されていることが分かる。

表 5

水溶性バインダー (ポリビニルアルコール)		架橋剤		充填 密度 (g/cm ³)	曲げ強さ (MPa)	
種類	添加量 (重量部)	種類	添加量 (重量部)		湿度30%	湿度98%× 24hr後
JP-05	0.8	ブタンテトラ カルボン酸	0.2	1.23	3.59	1.85

実施例 8

本実施例において、水溶性バインダーのみが異なる二種類の乾燥骨材混合物を用いて、それぞれ鑄造用の中子を作製した。その二種類の乾燥骨材混合物は、前記乾燥骨材混合物作製(2)において得られた、珪砂（フラタリーサンド）100重量部、ポリビニルアルコール（JP-05 日本酢ビ・ポバール製）0.8重量部、架橋剤としてブタンテトラカルボン酸（リカシッドBT-W 新日本理化製）0.2重量部から成る乾燥骨材混合物、並びに珪砂（フラタリーサンド）100重量部、澱粉（アミコールKF 日澱化学製）1.0重量部、架橋剤としてブタンテトラカルボン酸（リカシッドBT-W 新日本理化製）0.2重量部から成る乾燥骨材混合物である。その各々の乾燥骨材混合物100重量部と水5部をそれぞれ混合した後、混合しながら-30℃以下の窒素ガスにより骨材混合物を冷凍固化し単粒構造にし、（以下、図1を参照しながら説明する）前記骨材混合物を、約-30℃の窒素ガスの通気により予め冷却されている吹き込み用ブローヘッド2内に約500g一時貯蔵するとともに、約-30℃の窒素ガスの通気

環境下で攪拌羽根 5 による約 60 r p m での攪拌によって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、シリンダ 3 を降下させシリンダ 3 の先端に取り付けられたシール 4 にて吹き込み用ブローヘッド 2 を密閉する。その後、骨材混合物 1 を吹き込み用ブローヘッド 2 に取り付けられているエア導入管 6 から導入される圧縮空気と共に吹き込み用ブローヘッド 2 の下部に設置されており、鑄型造型用金型 7 の、電気カートリッジヒーターにより 150℃に保持されており、容量約 60 cm³ のキャビティ 8 内に約 90 g 吹き込み充填し、2 分間保持し、骨材混合物中の水分を蒸発させ、固化させた後、鑄型造型用金型 7 のキャビティ 8 内から造型鑄型を取り出した。その後、造型鑄型を 220℃に保持された恒温槽内に 40 分間投入し、架橋反応させ、その後、取り出した。

エタノール系塗型剤（スリーコート M T S - 7 2 0 A 三河鉱産株式会社製）を用いて、この造型鑄型の表面に塗型を施し、鑄造用の中子とし注湯テストを行った。鑄鉄（F C 2 5 0）を注湯温度 1420℃で注湯したところ、いずれの 2 種類の水溶性バインダーにおいても悪臭及び鑄造欠陥、変形の発生はなかった。また、注湯物が冷却した後中子を容易に除去することができた。

産業上の利用可能性

本発明の乾燥骨材混合物を用いた鑄型造型方法により、造型、及び鑄造工程における注湯時において、臭気、及び有毒ガスを発生せず、注湯後の注湯物からも容易に造型鑄型を除去でき、造型時の鑄型造型用金型への充填性も良好である優れた効果が得られる。水溶性バインダーを架橋剤と架橋させることにより、さらに鑄型の耐湿性が得られる。又、本発明により、複数回の造型鑄型作製においても安定した高充填密度を有する造型鑄型を作製できる。又、予め粒子状骨材の表面にバインダーを被覆していない場合、粒子状骨材とバインダー、架橋剤及び水を均一に粒子状骨材の表面に分散させる時間が必要となるが、本発明の乾燥骨材混合物は、予め粒子状骨材の表面にバインダーを被覆し、単粒化した乾燥骨材混合物を作製してあるので、造型ラインで骨材混合物を作製する時間が短縮される。又、冷凍固化し単粒構造にする工程で単粒構造にすることがより容易になる等の効果を有する。

請 求 の 範 囲

1. 粒子状骨材、1種類又は複数種類の水溶性バインダー及び水から成る骨材混合物を混合しながら、前記骨材混合物に含まれる水分を蒸発させ単粒構造にした乾燥骨材混合物であって、造型にあたり該乾燥骨材混合物に水を添加し鑄型造型材料とする乾燥骨材混合物。
2. 前記水溶性バインダーが、粒子状骨材に対し0.1～5.0重量部含有される、請求項1に記載の乾燥骨材混合物。
3. 前記水溶性バインダーが常温で水に可溶性である、請求項1又は請求項2に記載の乾燥骨材混合物。
4. 前記水溶性バインダーが、ポリビニルアルコールもしくはその誘導体、及び/又は澱粉もしくはその誘導体である、請求項1乃至3のいずれか1請求項に記載の乾燥骨材混合物。
5. 滑剤がさらに含有されている、請求項1乃至4のいずれか1請求項に記載の乾燥骨材混合物。
6. 粒子状骨材、水溶性バインダー、水溶性バインダーと架橋反応を起こす架橋剤及び水から成る骨材混合物を混合しながら、前記バインダーと架橋剤が架橋反応を起こさないように前記骨材混合物に含まれる水分を蒸発させ単粒構造にした乾燥骨材混合物であって、造型にあたり該乾燥骨材混合物に水を添加して鑄型造型材料とする乾燥骨材混合物。
7. 前記水溶性バインダーが、粒子状骨材に対し0.1～5.0重量部含有される、請求項6項に記載の乾燥骨材混合物。
8. 前記水溶性バインダーが常温で水に可溶性である、請求項6又は請求項7に記載の乾燥骨材混合物。
9. 前記水溶性バインダーが、ポリビニルアルコールもしくはその誘導体、及び/又は澱粉もしくはその誘導体である、請求項6乃至8のいずれか1請求項に記載の乾燥骨材混合物。
10. 前記架橋剤が、アルデヒド基を有する化合物、N-メチロール化合物、カルボキシル基を有する化合物、エポキシ化合物、活性化ビニル化合物、ジイソシアネート、及び錯化剤から成る群から選ばれる、請求

項 6 乃至 9 のいずれか 1 請求項に記載の乾燥骨材混合物。

- 1 1. 前記のアルデヒド基を有する化合物がグリオキザールである、請求項 1 0 に記載の乾燥骨材混合物。
- 1 2. N・メチロール化合物が、N・メチロール尿素及びN・メチロールメラミンから成る群から選ばれる、請求項 1 0 に記載の乾燥骨材混合物。
- 1 3. 前記のカルボキシル基を有する化合物が、シュウ酸、マレイン酸、コハク酸、ブタンテトラカルボン酸及びメチルビニルエーテル-マレイン酸共重合体から成る群から選ばれる、請求項 1 0 に記載の乾燥骨材混合物。
- 1 4. 滑剤がさらに含有されている、請求項 6 乃至 1 3 のいずれか 1 請求項に記載の乾燥骨材混合物。
- 1 5. 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その後、その骨材混合物を鑄型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鑄型を造型させ、その後に、造型された鑄型を鑄型造型用空間から取り出す、鑄型造型法。
- 1 6. 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その骨材混合物に滑剤を添加し、その後、その骨材混合物を鑄型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鑄型を造型させ、その後に、造型された鑄型を鑄型造型用空間から取り出す、鑄型造型法。
- 1 7. 骨材混合物を鑄型造型用空間に充填する前に、鑄型造型用空間に 1 回に充填する量以上の量のその骨材混合物を容器内に一時貯蔵するとともに、前記骨材混合物の水分が解凍しない環境下で攪拌することによって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、その後、その骨材混合物を鑄型造型用空間に充填する、請求項 1 5 又は請求項 1 6 に記載の方法。
- 1 8. 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより発泡させ、その発泡させ

た骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、その後に、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。

19. 請求項6乃至14のいずれか1請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、かつ、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせた後に、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。

20. 請求項6乃至14のいずれか1請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出した後に、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせる、鋳型造型法。

21. 請求項6乃至13のいずれか1請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その骨材混合物に滑剤を添加し、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、かつ、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせた後に、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。

22. 請求項6乃至13のいずれか1請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その骨材混合物に滑剤を添加し、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出した後に、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせる、鋳型造型法。

23. 骨材混合物を鋳型造型用空間に充填する前に、鋳型造型用空間に1回に充填する量以上の量のその骨材混合物を容器内に一時貯蔵する

とともに、骨材混合物の水分が解凍しない環境下で攪拌することによって骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、その後、その骨材混合物を鑄型造型用空間に充填する、請求項 19 乃至 22 のいずれか 1 請求項に記載の造型法。

24. 請求項 6 乃至 13 のいずれか 1 請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより、骨材混合物を発泡させ、その発泡させた骨材混合物を鑄型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鑄型を造型させ、かつ、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせた後に、造型された鑄型を前記鑄型造型用空間から取り出す、鑄型造型法。

25. 請求項 6 乃至 13 のいずれか 1 請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより、骨材混合物を発泡させ、その発泡させた骨材混合物を鑄型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鑄型を造型させ、その造型された鑄型を鑄型造型用空間から取り出した後に、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせる、鑄型造型法。

26. 請求項 19 乃至 25 のいずれか 1 請求項に記載の鑄型造型法で造型されたアルミニウム合金鑄造用中子。

27. 請求項 19 乃至 25 のいずれか 1 請求項に記載の鑄型造型法で造型され、表面に塗型をした鑄造用中子。

補正書の請求の範囲

[2003年7月29日 (29. 07. 03) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
1,2,4,6,7,9,10,13,15及び16は補正された；出願当初の請求の範囲
3,8,11及び12は取り下げられた；出願当初の請求の範囲1-27は請求の範囲
1-23に番号が付け替えられた；他の請求の範囲は変更なし。(4頁)]

1. 粒子状骨材、常温で水に可溶性である1種類又は複数種類の水溶性バインダー及び水から成る骨材混合物を混合しながら、前記骨材混合物に含まれる水分を蒸発させ単粒構造にした乾燥骨材混合物であって、成型にあたり該乾燥骨材混合物に水を添加し鑄型成型材料とする乾燥骨材混合物。
2. 前記水溶性バインダーが、ケン化度80モル%から95モル%までのポリビニルアルコールもしくはその誘導体、及び/又は α 化澱粉、デキストリンもしくはその誘導体である、請求項1に記載の乾燥骨材混合物。
3. 前記水溶性バインダーが、粒子状骨材に対し0.1～5.0重量部含有される、請求項1又は請求項2に記載の乾燥骨材混合物。
4. 滑剤がさらに含有されている、請求項1乃至3のいずれか1請求項に記載の乾燥骨材混合物。
5. 粒子状骨材、常温で水に可溶性である水溶性バインダー、水溶性バインダーと架橋反応を起こす架橋剤及び水から成る骨材混合物を混合しながら、前記バインダーと架橋剤が架橋反応を起こさないように前記骨材混合物に含まれる水分を蒸発させ単粒構造にした乾燥骨材混合物であって、成型にあたり該乾燥骨材混合物に水を添加して鑄型成型材料とする乾燥骨材混合物。
6. 前記水溶性バインダーが、ケン化度80モル%から95モル%までのポリビニルアルコールもしくはその誘導体、及び/又は α 化澱粉、デキストリンもしくはその誘導体である、請求項5に記載の乾燥骨材混合物。
7. 前記水溶性バインダーが、粒子状骨材に対し0.1～5.0重量部含有される、請求項5又は請求項6に記載の乾燥骨材混合物。
8. 前記架橋剤又は架橋剤水溶液が、カルボキシル基を有する化合物から選ばれる、請求項5乃至7のいずれか1請求項に記載の乾燥骨材混合物。
9. 前記のカルボキシル基を有する化合物が、シュウ酸、マレイン酸、コハク酸、クエン酸、ブタンテトラカルボン酸、メチルビニルエーテル-無水マレイン酸共重合体及びイソブチレン-無水マレイン酸共重合体から成る群から選ばれる、請求項8に記載の乾燥骨材混合物。
10. 滑剤がさらに含有されている、請求項5乃至9のいずれか1請求項に記

載の乾燥骨材混合物。

- 1 1. 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 請求項に記載した常温の乾燥骨材混合物に常温の水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、その後に、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。
- 1 2. 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 請求項に記載した常温の乾燥骨材混合物に常温の水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その骨材混合物に滑剤を添加し、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、その後に、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。
- 1 3. 骨材混合物を鋳型造型用空間に充填する前に、鋳型造型用空間に 1 回に充填する量以上の量のその骨材混合物を容器内に一時貯蔵するとともに、前記骨材混合物の水分が解凍しない環境下で攪拌することによって前記骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填する、請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の方法。
- 1 4. 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより発泡させ、その発泡させた骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、その後に、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。
- 1 5. 請求項 5 乃至 1 0 のいずれか 1 請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、かつ、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせた後に、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。
- 1 6. 請求項 5 乃至 1 0 のいずれか 1 請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、

鋳型を造型させ、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出した後に、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせる、鋳型造型法。

17. 請求項5乃至9のいずれか1請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その骨材混合物に滑剤を添加し、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、かつ、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせた後に、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。
18. 請求項5乃至9のいずれか1請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を冷凍し単粒構造にし、その骨材混合物に滑剤を添加し、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、造型された鋳型を鋳型造型用空間から取り出した後に、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせる、鋳型造型法。
19. 骨材混合物を鋳型造型用空間に充填する前に、鋳型造型用空間に1回に充填する量以上の量のその骨材混合物を容器内に一時貯蔵するとともに、骨材混合物の水分が解凍しない環境下で攪拌することによって骨材混合物の前記単粒構造を維持させ、その後、その骨材混合物を鋳型造型用空間に充填する、請求項15乃至18のいずれか1請求項に記載の造型法。
20. 請求項5乃至9のいずれか1請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより、骨材混合物を発泡させ、その発泡させた骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、かつ、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせた後に、造型された鋳型を前記鋳型造型用空間から取り出す、鋳型造型法。
21. 請求項5乃至9のいずれか1請求項に記載した乾燥骨材混合物に水を添加した骨材混合物を攪拌することにより、骨材混合物を発泡させ、その発泡させた骨材混合物を鋳型造型用空間に充填し、骨材混合物中の水分を蒸発させて骨材混合物を固化させ、鋳型を造型させ、その造型された鋳型を鋳型造型用空

間から取り出した後に、水溶性バインダーと架橋剤との架橋反応をさせる、鋳型造型法。

22. 請求項15乃至21のいずれか1請求項に記載の鋳型造型法で造型されたアルミニウム合金鋳造用中子。

23. 請求項15乃至21のいずれか1請求項に記載の鋳型造型法で造型され、表面に塗型をした鋳造用中子。

条約 19 条に基づく説明書

請求の範囲請求項 1 に、請求項 3 を組み入れて、水溶性バインダーを、常温で可溶性である水溶性バインダーに補正した。

請求の範囲請求項 2 (補正前の請求項 4) 及び請求項 6 (補正前の請求項 9) において、水溶性バインダーを、ケン化度 80 モル% から 95 モル% までのポリビニルアルコールもしくはその誘導体、及び/又は α 化澱粉、デキストリンもしくはその誘導体に特定し、ポリビニルアルコールをケン化度 80 モル% から 95 モル% まで特定し、 α 化澱粉、デキストリンを加入した。これらの水溶性バインダーが、常温で水に可溶性であることは当業者にはよく知られている。

一方、引用例 JP 10-230339 A において、鋳物砂用バインダーとして用いられているシラノール基を含有するポリビニルアルコール [(株) クラレの商品名「R-2105」] は、ケン化度が 98 モル% から 99 モル% までのポリビニルアルコールであり、常温で水に可溶性ではない。そのため、乾燥骨材混合物に常温の水を添加した場合、加熱しなくては溶解させることができず、造型する場合には、時間、エネルギーの無駄を生じる。

Fig. 1

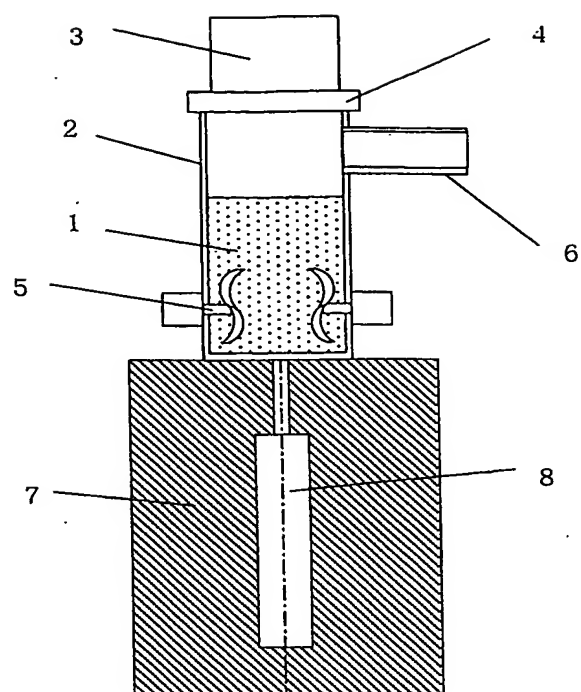
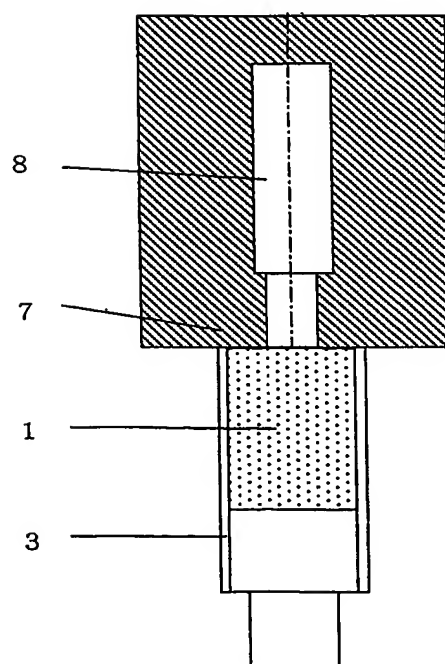


Fig. 2



2/2

Fig. 3

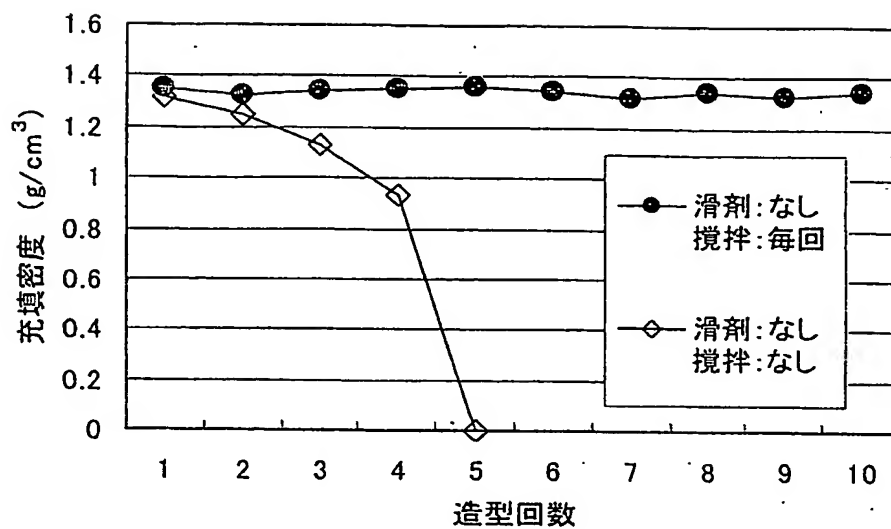
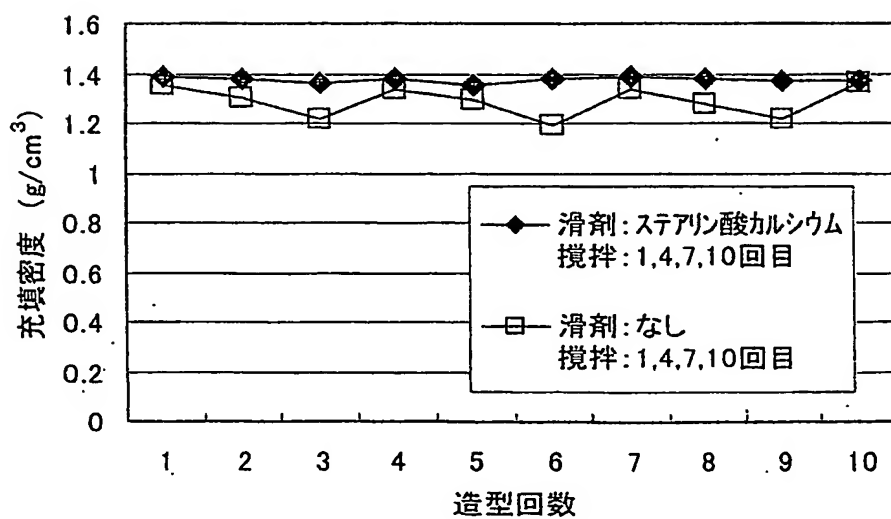


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/03431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B22C1/22, 1/26, 9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B22C1/00-1/26, 9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-230339 A (Kabushiki Kaisha ITC), 02 September, 1998 (02.09.98), Full text (Family: none)	1-10, 13, 14
X	JP 53-71626 A (Hitachi, Ltd.), 26 June, 1978 (26.06.78), Full text (Family: none)	1-5
X	JP 53-71627 A (Hitachi, Ltd.), 26 June, 1978 (26.06.78), Full text (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search 28 May, 2003 (28.05.03)	Date of mailing of the international search report 10 June, 2003 (10.06.03)
--	--

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03431

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 53-57122 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 June, 1978 (26.06.78), Example 4 (Family: none)	1-5
A	JP 58-90346 A (Sinto Kogyo Ltd.), 30 May, 1983 (30.05.83), Full text (Family: none)	1-27
A	JP 58-176049 A (Daicel Chemical Industries, Ltd.), 15 October, 1983 (15.10.83), Full text (Family: none)	1-27
A	JP 55-84249 A (Sinto Kogyo Ltd.), 25 June, 1980 (25.06.80), Full text (Family: none)	1-27
A	JP 55-48452 A (Kabushiki Kaisha Ishikawa Chuzosho), 25 June, 1980 (25.06.80), Full text (Family: none)	1-27
A	JP 55-8328 A (Kabushiki Kaisha Nakata Giken), 21 January, 1980 (21.01.80), Full text (Family: none)	1-27

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B22C 1/22, 1/26, 9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B22C 1/00-1/26, 9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 10-230339 A (株式会社アイディーシー) 1998. 09. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-10, 13, 14
X	J P 53-71626 A (株式会社日立製作所) 1978. 06. 26, 全文 (ファミリーなし)	1-5
X	J P 53-71627 A (株式会社日立製作所) 1978. 06. 26, 全文 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 05. 03

国際調査報告の発送日

10.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

酒井 英夫

4R 9631

電話番号 03-3581-1101 内線 3469

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 53-57122 A (本田技研工業株式会社) 1978. 06. 26, 実施例4 (ファミリーなし)	1-5
A	J P 58-90346 A (新東工業株式会社) 1983. 05. 30, 全文 (ファミリーなし)	1-27
A	J P 58-176049 A (ダイセル化学工業株式会社) 1983. 10. 15, 全文 (ファミリーなし)	1-27
A	J P 55-84249 A (新東工業株式会社) 1980. 06. 25, 全文 (ファミリーなし)	1-27
A	J P 55-48452 A (株式会社石川鑄造所) 1980. 06. 25, 全文 (ファミリーなし)	1-27
A	J P 55-8328 A (株式会社ナカタ技研) 1980. 01. 21, 全文 (ファミリーなし)	1-27